



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

the Application of

Junichi ONO

Application No.: 10/660,580

Filed: September 12, 2003

Docket No.: 117144

For: INPUT DEVICE AND INPUT METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-268910 filed September 13, 2002

Japanese Patent Application No. 2002-331790 filed November 15, 2002

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

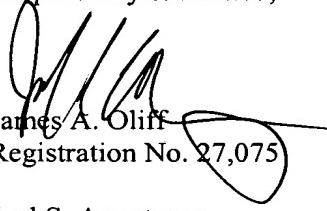
X are filed herewith.

_____ were filed on _____ in Parent Application No. _____ filed _____.

_____ will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075


Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/tmw

Date: October 8, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月13日
Date of Application:

出願番号 特願2002-268910
Application Number:

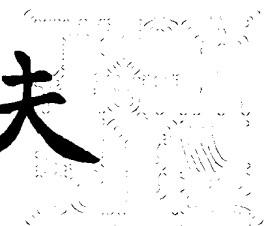
[ST. 10/C] : [JP2002-268910]

出願人 株式会社オートネットワーク技術研究所
Applicant(s):
住友電装株式会社
住友電気工業株式会社

2003年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 414007058
【提出日】 平成14年 9月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 3/03
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
【氏名】 小野 純一
【特許出願人】
【識別番号】 395011665
【氏名又は名称】 株式会社オートネットワーク技術研究所
【特許出願人】
【識別番号】 000183406
【氏名又は名称】 住友電装株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 000002130
【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100089233
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 茂明
【選任した代理人】
【識別番号】 100088672
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606848

【包括委任状番号】 9005280

【包括委任状番号】 9700876

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 入力受付装置及び入力受付方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方向に長く伸びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第1及び第2の抵抗体を有し、その両抵抗体がその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、処理部が、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付装置であって、

前記第1の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第1の定電圧が印加され、その他方側端部が第1の電圧検出位置として設定され、

前記第2の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第1の電圧検出位置と反対側に位置するように第2の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グランドに接続又は前記第1の定電圧よりも低い第2の定電圧を印加され、

前記処理部が、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2】 請求項1に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 3】 請求項2に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さをLとし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離をL_xとし、前記第1の抵抗体の前記一方側端部の電圧値をV₁とし、前記第2の抵抗体の前記他方側端部の電圧値をV₂とし、前記第1の電圧検出位置の電圧値をAD₁とし、前記第2の電圧検出位置の電圧値をAD₂とした場合に、これらの変数L, L_x, V₁, V₂, AD₁, AD₂の関係より、前記導通位置を特定するための距離L_xに応じて変化する所定の位置計算値を算出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の入力受付装置において

前記処理部が、前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項5】 請求項3に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数L, L_x, V1, V2, AD1, AD2の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項6】 請求項1に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項7】 請求項1に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第1の電圧検出位置の電圧値AD1から前記第2の電圧検出位置の電圧値AD2を引き算した値AD1-AD2が、予め設定された第1の基準値Vstを上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていない

と判定し、

前記値 A D 1 – A D 2 が、前記第 1 の基準値 V s t 以下で、かつ予め設定された第 2 の基準値 V m i n (ただし、V m i n < V s t) 以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の 1 箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、

前記値 A D 1 – A D 2 が、前記第 2 の基準値 V m i n 未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記値 A D 1 – A D 2 に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 A D 1 から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 A D 2 を引き算した値 A D 1 – A D 2 が、予め設定された基準値 V m i n 及び基準値 V s t (ただし、V s t > V m i n) の間にある場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、

前記値 A D 1 – A D 2 が、前記基準値 V m i n 及び前記基準値 V s t の間にない場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 10】 請求項 7 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記値 A D 1 – A D 2 に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数の

スイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項11】 請求項1に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項12】 一方に向かって長く伸びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第1及び第2の抵抗体を有し、その両抵抗体がその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付方法であって、

前記第1の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第1の定電圧が印加され、その他方側端部が第1の電圧検出位置として設定され、

前記第2の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第1の電圧検出位置と反対側に位置するように第2の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グランドに接続又は前記第1の定電圧よりも低い第2の定電圧を印加され、

前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項13】 請求項12に記載の入力受付方法において、

前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前

記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 14】 請求項 13 に記載の入力受付方法において、

前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L_x とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第 1 の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第 2 の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第 2 の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L_x , V_1 , V_2 , AD_1 , AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 15】 請求項 12 ないし 14 のいずれかに記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 16】 請求項 14 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数 L_x , V_1 , V_2 , AD_1 , AD_2 の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 17】 請求項 12 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電

圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項18】 請求項12に記載の入力受付方法において、

前記第1の電圧検出位置の電圧値AD1から前記第2の電圧検出位置の電圧値AD2を引き算した値AD1-AD2が、予め設定された第1の基準値Vstを上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定し、

前記値AD1-AD2が、前記第1の基準値Vst以下で、かつ予め設定された第2の基準値Vm in（ただし、Vm in < Vst）以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の1箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、

前記値AD1-AD2が、前記第2の基準値Vm in未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項19】 請求項18に記載の入力受付方法において、

前記値AD1-AD2に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項20】 請求項12に記載の入力受付方法において、

前記第1の電圧検出位置の電圧値AD1から前記第2の電圧検出位置の電圧値AD2を引き算した値AD1-AD2が、予め設定された基準値Vm in及び基準値Vst（ただし、Vst > Vm in）の間にある場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、

前記値AD1-AD2が、前記基準値Vm in及び前記基準値Vstの間にならない場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じないと判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 21】 請求項 18 に記載の入力受付方法において、

前記値 A D 1 – A D 2 に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 22】 請求項 12 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、略平行に対向配置された線状又は帯状の第 1 及び第 2 の抵抗体間の操作により生じる直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付装置及び入力受付方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

この種の従来技術としては、複数の抵抗とスイッチの組み合わせにより、各スイッチにより異なった電圧（分圧）を検出可能な回路を構成し、複数のスイッチを電圧により判別する電圧検出スイッチがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平8-146053号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述の従来技術では、各スイッチ導通時における検出する電圧にはそのスイッチの接触抵抗の影響が含まれているため、各スイッチの接触抵抗のバラツキにより、検出される分圧の値もバラツキが生じ、スイッチを正確に判別できない場合がある。

【0005】

そこで、本発明は、簡易な回路構成により、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けて、操作による抵抗体間の導通状況を正確に検出して入力を受け付けることができる入力受付装置及び入力受付方法を提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

前記目的を達成するための技術的手段は、一方向に長く伸びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第1及び第2の抵抗体を有し、その両抵抗体がその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、処理部が、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付装置であって、前記第1の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第1の定電圧が印加され、その他方側端部が第1の電圧検出位置として設定され、前記第2の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第1の電圧検出位置と反対側に位置するように第2の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グランドに接続又は前記第1の定電圧よりも低い第2の定電圧を印加され、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする。

【0007】

好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接

的な導通位置を検出するのがよい。

【0008】

また、好ましくは、前記処理部が、前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さをLとし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離をL_xとし、前記第1の抵抗体の前記一方側端部の電圧値をV₁とし、前記第2の抵抗体の前記他方側端部の電圧値をV₂とし、前記第1の電圧検出位置の電圧値をA_D1とし、前記第2の電圧検出位置の電圧値をA_D2とした場合に、これらの変数L, L_x, V₁, V₂, A_D1, A_D2の関係より、前記導通位置を特定するための距離L_xに応じて変化する所定の位置計算値を算出するのがよい。

【0009】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出するのがよい。

【0010】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数L, L_x, V₁, V₂, A_D1, A_D2の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定するのがよい。

【0011】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複

数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定するのがよい。

【0012】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置の電圧値AD1から前記第2の電圧検出位置の電圧値AD2を引き算した値AD1-AD2が、予め設定された第1の基準値Vstを上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定し、前記値AD1-AD2が、前記第1の基準値Vst以下で、かつ予め設定された第2の基準値Vm in（ただし、Vm in < Vst）以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の1箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、前記値AD1-AD2が、前記第2の基準値Vm in未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定するのがよい。

【0013】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記値AD1-AD2に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出するのがよい。

【0014】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置の電圧値AD1から前記第2の電圧検出位置の電圧値AD2を引き算した値AD1-AD2が、予め設定された基準値Vm in及び基準値Vst（ただし、Vst > Vm in）の間にある場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、前記値AD1-AD2が、前記基準値Vm in及び前記基準値Vstの間にない場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定するのがよい。

【0015】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記値AD1-AD2に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電

圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0016】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0017】

さらに、前記目的を達成するための技術的手段は、一方向に長く伸びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第1及び第2の抵抗体を有し、その両抵抗体がその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付方法であって、前記第1の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第1の定電圧が印加され、その他方側端部が第1の電圧検出位置として設定され、前記第2の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第1の電圧検出位置と反対側に位置するように第2の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グランドに接続又は前記第1の定電圧よりも低い第2の定電圧を印加され、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする。

【0018】

また、好ましくは、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出するのがよい。

【0019】

さらに、好ましくは、前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さをLとし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離をL_xとし、前記第1の抵抗体の前記一方側端部の電圧値をV₁とし、前記第2の抵抗体の前記他方側端部の電圧値をV₂とし、前記第1の電圧検出位置の電圧値をAD₁とし、前記第2の電圧検出位置の電圧値をAD₂とした場合に、これらの変数L, L_x, V₁, V₂, AD₁, AD₂の関係より、前記導通位置を特定するための距離L_xに応じて変化する所定の位置計算値を算出するのがよい。

【0020】

また、好ましくは、前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出するのがよい。

【0021】

さらに、好ましくは、前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数L, L_x, V₁, V₂, AD₁, AD₂の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定するのがよい。

【0022】

また、好ましくは、前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め

設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定するのがよい。

【0023】

さらに、好ましくは、前記第1の電圧検出位置の電圧値AD1から前記第2の電圧検出位置の電圧値AD2を引き算した値AD1-AD2が、予め設定された第1の基準値Vstを上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定し、前記値AD1-AD2が、前記第1の基準値Vst以下で、かつ予め設定された第2の基準値Vm in（ただし、Vm in < Vst）以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の1箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、前記値AD1-AD2が、前記第2の基準値Vm in未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定するのがよい。

【0024】

また、好ましくは、前記値AD1-AD2に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出するのがよい。

【0025】

さらに、好ましくは、前記第1の電圧検出位置の電圧値AD1から前記第2の電圧検出位置の電圧値AD2を引き算した値AD1-AD2が、予め設定された基準値Vm in及び基準値Vst（ただし、Vst > Vm in）の間にある場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、前記値AD1-AD2が、前記基準値Vm in及び前記基準値Vstの間にない場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定するのがよい。

【0026】

また、好ましくは、前記値AD1-AD2に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電圧検出位置の電圧

値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0027】

さらに、好ましくは、前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0028】

【発明の実施の形態】

<第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係る入力受付装置の構成を模式的に示す図である。この入力受付装置は、略平行に対向配置された同一長さLの第1及び第2の抵抗体1，3と、その抵抗体1，3間に導通可能に設けられた複数のスイッチ素子5と、処理部7とを備えて構成されており、処理部7が、入力される信号に基づいて各スイッチ素子5の導通状況を判定することにより、スイッチ素子5を介した操作入力が受け付けられる。

【0029】

両抵抗体1，3は、一方に向かって長く伸びた形態（例えば、線状の形態）を有し、単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有している。抵抗体1の一方側端部1aは、配線11を介して図示しない電源回路に接続され、所定の定電圧V1（第1の定電圧）が印加される。抵抗体1の他方側端部1bは、第1の電圧検出位置として設定され、配線13を介して処理部7に接続され、その他方側端部1bの電圧値

A D 1 が処理部 7 によって検出される。抵抗体 1 の一方側端部 1 a と同方向の端部である抵抗体 3 の一方側端部 3 a が、第 2 の電圧検出位置として設定され、配線 1 5 を介して処理部 7 に接続され、その一方側端部 3 a の電圧値 A D 2 が処理部 7 によって検出される。抵抗体 3 の他方側端部 3 b は、配線 1 7 を介してグラウンドに接続される。なお、本実施形態では、抵抗体 3 の他方側端部 3 b をグラウンドに接続するようにしたが、この他方側端部に、抵抗体 1 の一方側端部 1 a に印加する定電圧 V 1 よりも低い定電圧（第 2 の定電圧）V 2 を印加するようにしてもよい。

【0030】

複数のスイッチ素子 5 は、抵抗体 1, 3 の長手方向に配列されている。そして、各スイッチ素子 5 は、両抵抗体 1, 3 に掛け渡されるようにして設けられており、押圧操作されると、抵抗体 1, 3 に電気的に接触して抵抗体 1, 3 間を電気的に導通させ、押圧操作が解除されるのに伴って抵抗体 1, 3 から離反するようになっている。すなわち、各スイッチ素子 5 に対して押圧操作が行われている間だけ、その押圧操作が行われているスイッチ素子 5 に対応する抵抗体 1, 3 の部分がそのスイッチ素子 5 を介して間接的に導通するようになっている。

【0031】

このため、いずれのスイッチ素子 5 も押圧操作されていない（オンされていない）場合には、抵抗体 1, 3 間は電気的に遮断されている。このとき、抵抗体 1 の他方側端部 1 b の電圧値 A D 1 は、定電圧 V 1 と等しくなっており、抵抗体 3 の一方側端部 3 a の抵抗値 A D 2 は、グラウンドレベルになっている。そして、いずれかのスイッチ素子 5 が押圧操作された場合には、そのスイッチ素子 5 を介して抵抗体 1, 3 間が導通し、その押圧操作されたスイッチ素子 5 の位置に応じて、電圧値 A D 1, A D 2 の値が変化する。

【0032】

そこで、本実施形態では、各スイッチ素子 5 を抵抗体 1, 3 上の予め決められた位置に設置することにより、電圧値 A D 1, A D 2 の変化状況に基づいて、各スイッチ素子 5 の操作の有無、及びいずれのスイッチ素子 5 が操作されたかを判定するようになっている。例えば、スイッチ素子 5 A, 5 B, 5 C の抵抗体 1,

3 の一方側端部 1 a, 3 a からの距離は、L 1, L 2, L 3 に設定されている。

【0033】

ここで、本実施形態では、抵抗体 1 の一方側端部 1 a に定電圧 V 1 を印加し、抵抗体 3 の他方側端部 3 b をグランドに接続した状態で、抵抗体 1 の他方側端部 1 b 及び抵抗体 3 の一方側端部 3 a の電圧値 A D 1, A D 2 を検出する構成であるため、スイッチ素子 5 が操作されて抵抗体 1, 3 間がスイッチ素子 5 を介して導通した際に、抵抗体 1 の一方側端部 1 a からそのスイッチ素子 5 までの部分にかかる分圧、及び抵抗体 3 のそのスイッチ素子 5 から他方側端部 3 b までの部分にかかる分圧等を、抵抗体 1, 3 間のスイッチ素子 5 を介した接触抵抗の影響を受けずに正確に把握できるようになっている。

【0034】

なお、本実施形態では、複数のスイッチ素子 5 を設け、そのスイッチ素子 5 が押圧操作された場合に、そのスイッチ素子 5 が抵抗体 1, 3 に導通し、これによって抵抗体 1, 3 間がスイッチ素子 5 を介して間接的に導通する構成としたが、変形例として、スイッチ素子 5 を設けず、例えば、抵抗体 1, 3 間の間隔を狭める方向に押圧操作を加えるようにし、その押圧操作が与えられた一方の抵抗体 1, 3 が他方の抵抗体 1, 3 に近接する方向に局所的に弾性変形して他方の抵抗体 1, 3 に局所的に接触し、抵抗体 1, 3 間が局所的に直接的に導通するようにしてもよい。この場合も、押圧操作の解除に伴って、一方の抵抗体 1, 3 が他方の抵抗体 1, 3 から離反するように元の形状に自立的に復帰し、抵抗体 1, 3 間の導通が解除される。

【0035】

処理部 7 は、抵抗体 1 の一方側端部 1 a の電圧値 A D 1 及び抵抗体 3 の他方側端部 3 b の電圧値 A D 2 を検出するための電圧検出機能と、その検出した電圧値 A D 1, A D 2 に基づいて各スイッチ素子 5 の操作状態を判定するための判定処理機能と、その判定結果を外部に出力するための出力機能とを備えている。この処理部 7 の具体的構成としては、種々の構成が考えられるが、例えば、電圧検出を行うアナログ検出素子及び演算判定素子等を組み合わせて構成してもよいし、カスタム化された I C を用いて構成してもよいし、電圧信号の入力を受け付ける

アナログ入力ポートを有する汎用マイコンを用いて構成してもよい。

【0036】

なお、電圧値AD1, AD2の検出に関する回路には、使用環境に応じて、電磁ノイズ対策回路、静電気対策回路を設けるのが望ましい。

【0037】

図2は抵抗体1, 3間の導通が生じた際の回路構成を模式的に示す図であり、抵抗体1, 3の一方側端部1a, 3aからの距離がLxの位置にあるスイッチ素子5が押圧操作されて抵抗体1, 3間の導通が生じた状態に対応している。図2中のR1は抵抗体1, 3の一方側端部1a, 3aから距離Lxの位置までの部分の抵抗値を示し、R2は抵抗体1, 3の距離Lxの位置から他方側端部1b, 3bまでの部分の抵抗値を示し、Rcはスイッチ素子5を介した抵抗体1, 3間の接触抵抗値を示している。なお、一般の場合、電圧値検出のための処理部7等へ入力インピーダンスは十分大きく設定されるため、以下の議論において配線13, 15を介して処理部7に流れる電流は無視している。

【0038】

この導通状態において、抵抗体3の他方側端部3bの電圧値をV2とすると、変数L, Lx, R1, R2, V1, V2, AD1, AD2の間には、一例として、

【0039】

【数1】

$$Lx : L = R1 : (R1 + R2) = (V1 - AD1) : (V1 - AD1 + AD2 - V2) \dots (1)$$

【0040】

のような関係があり、この関係を用いて、操作されているスイッチ素子5を特定することができる。なお、本実施形態では、抵抗体3の他方側端部3bをグランドに接続したため、電圧値V2は0となっている。

【0041】

例えば、前記式(1)より、V2=0として、

【0042】

【数2】

$$\frac{L_x}{L} = \frac{(V_1 - AD_1)}{(V_1 - AD_1 + AD_2)} \quad \dots (2)$$

【0043】

の関係式が得られ、この関係式を用いて、既知の値V1及び測定値AD1, AD2からLx/Lの値（位置算出値）を算出し、その算出値に基づいて操作されているスイッチ素子5を特定するようにしてもよい。

【0044】

なお、上記式(1), (2)は、一例に過ぎず、既知の値V1及び測定値AD1, AD2を用いてスイッチ素子5を特定可能な関係式としては、種々のものが考えられる。例えば、他の例としては、V2=0として、

【0045】

【数3】

$$\frac{L_x}{L - L_x} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{(V_1 - AD_1)}{AD_2} \quad \dots (3)$$

【0046】

があり、この関係式を用いて、Lx/(L-Lx)の値（位置算出値）を算出し、その算出値に基づいて操作されているスイッチ素子5の位置を特定するようにしてもよい。

【0047】

また、電圧値V1, AD1, AD2と抵抗値R1, R2, Rcとの間には、

【0048】

【数4】

$$AD_1 - AD_2 = \frac{R_c}{R_1 + R_2 + R_c} * V_1 \quad \dots (4)$$

【0049】

のような関係がある（なお、式(4)において「*」は乗算記号である（以下、同様）。このため、電圧値AD1, AD2の差に基づいて、スイッチ素子5が安定接触状態となっているか否かを判定することができる。

【0050】

すなわち、接触抵抗値 R_c は、スイッチ素子 5 への押圧力又は押圧量等に応じて図 3 のグラフのように変化し、一定値 (F_{st}) 以上の押圧力等が与えられると安定接触状態（図 3 のハッチング領域）となる。そこで、安定接触状態と判断できる接触抵抗値 R_c の上限値を R_{cst} とし、また、接触抵抗値 R_c が R_{cst} となるときの $AD_1 - AD_2$ の値を V_{st} （本発明に係る所定の値、第 1 の基準値）とすると、前記式（4）は、

【0051】

【数 5】

$$AD_1 - AD_2 = \frac{V_1 * (R_{cst})}{(R_1 + R_2 + R_{cst})} = V_{st} \quad \dots \quad (5)$$

【0052】

となる。これより、 $AD_1 - AD_2$ の値が、

【0053】

【数 6】

$$AD_1 - AD_2 \leq V_{st} \quad \dots \quad (6)$$

【0054】

の関係を満たせば、スイッチ素子 5 が安定接触状態にあると判断できる。なお、図 3 中の値 R_{min} については、後述の第 3 実施形態で説明する。

【0055】

次に、図 4 に基づいて、処理部 7 のスイッチ位置の検出動作について説明する。まずステップ S 1 で、電圧値 AD_1 , AD_2 の検出が行われる。続くステップ S 2 で、 $AD_1 - AD_2$ の値が V_{st} 以下であるか否か、すなわちいずれかのスイッチ素子 5 が操作されて安定接触状態となっているか否かが判定され、これによっていずれかのスイッチ素子 5 が操作（オン）されたか否かが判定される。そして、いずれかのスイッチ素子 5 が操作されたされたと判断された場合にはステップ S 3 に進む一方、いずれのスイッチ素子 5 も操作されていないと判断された場合にはステップ S 1 に戻り、いずれかのスイッチ素子 5 が操作されるまでステ

ップS1, S2の処理が繰り返される。

【0056】

ここで、ステップS2において、スイッチ素子5の操作が検出されなかった場合には、スイッチ操作なしを示す信号を外部機器に出力するようにしてもよい。

【0057】

ステップS3では、前記式(2)により、検出した電圧値AD1, AD2と予め処理部7に登録された既知の電圧値V1とに基づいて、Lx/Lの値が算出される。

【0058】

続くステップS4では、その算出した位置計算値Lx/Lに基づいて、いずれのスイッチ素子5が操作されたのかが特定され、特定したスイッチ素子5に対応する信号が外部機器に出力される。より詳細には、処理部7には、図5に示すようなスイッチ位置判定用テーブルT1が予め登録されている。そのテーブルT1には、複数のスイッチ素子5に一对一に対応する複数の計算値区間Q1が位置計算値Lx/Lの取り得る値に応じて設定されている。その各計算値区間Q1は、所定の下限値(A1, A2, A3...)及び上限値(B1, B2, B3...)によって規定されており、電磁ノイズの影響、製造バラツキ等による電圧値AD1, AD2のバラツキ等を考慮して誤検出が起こらないように所定の幅を持たせて設定するのが好ましい。なお、各計算値区間Q1は、理論的な計算結果に基づいて設定してもよく、実際に各操作スイッチ5を操作して試験して得られる測定値に基づいて設定してもよい。

【0059】

そして、ステップS3で算出された位置計算値Lx/Lが、その複数の計算区間Q1のうちのいずれに属するかを判定することにより、いずれのスイッチ素子5が操作されたかが判定されるようになっている。

【0060】

ステップS4での処理が終了すると、再びステップS1に戻り、ステップS1～S4が繰り返されることにより、スイッチ素子5の操作検出が行われる。

【0061】

なお、上述の処理のステップS3, S4では、前記式(2)の関係に基づいてスイッチ位置の検出を行うようにしたが、前記式(2)以外の関係式、例えば前記式(3)を用いてスイッチ位置の検出を行うようにしてもよい。

【0062】

また、電磁ノイズ、チャタリング等の影響による誤動作を防止するため、ソフト的なフィルタ処理として、ステップS1等の電圧値AD1, AD2の検出の際には、電圧値AD1, AD2の平均化処理を行うようにしてもよく、あるいは、ステップS1からステップS4にかけてのスイッチ位置検出のための処理を複数回行い、その各回で検出したスイッチ位置が一致した場合に、スイッチ位置の検出結果を確定的なものとして外部機器に出力するようにしてもよい。このソフト的なフィルタ処理は、後述の第2ないし第5実施形態にも適用してもよい。

【0063】

以上のように、本実施形態によれば、スイッチ素子5が操作されて抵抗体1, 3間がスイッチ素子5を介して導通した際に、抵抗体1の一方側端部1aからそのスイッチ素子5までの部分にかかる分圧、及び抵抗体3のそのスイッチ素子5から他方側端部3bまでの部分にかかる分圧等を、抵抗体1, 3間のスイッチ素子5を介した接触抵抗の影響を受けずに正確で把握できるため、いずれのスイッチ素子5が操作されたかを正確に特定することができる。

【0064】

また、操作されたスイッチ素子5を特定するための所定の位置計算値（例えば、 L_x/L ）を、変数L, Lx, V1, AD1, AD2の関係より容易に算出することができる。

【0065】

さらに、AD1-AD2の値がVs t以下であるか否かを判定することにより、スイッチ素子5が操作されたか否かを高い信頼性で容易に判定することができる。

【0066】

また、AD1-AD2の値に基づいてスイッチ素子5が操作されたと判定された場合にのみ、変数L, Lx, Vd, AD1, AD2の関係より、操作されたス

イッチ素子5を特定するための所定の位置計算値が算出され、操作されたスイッチ素子5の特定が行われるため、操作が不十分である等の要因によりスイッチ素子5が安定接触状態にない状態で、操作されたスイッチ素子5の特定が行われるのを防止することができ、入力受付の信頼性の向上が図れる。

【0067】

＜第2実施形態＞

図6は、本発明の第2実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第1実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部7の処理内容が異なるのみであり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0068】

本実施形態では、図6に示すように、処理部7によって、まず電圧値AD1, AD2の検出が行われ（ステップS1）、その検出結果に基づいて各スイッチ素子5の操作の有無が検出されて、その検出結果が外部機器に出力される（ステップS11）。

【0069】

ステップS11の処理をより詳細に説明すると、処理部7には、図7に示すようなスイッチ位置判定用テーブルT2が予め登録されている。そのテーブルT2には、各スイッチ素子5が単独で操作されたときに電圧値AD1, AD2が取り得る値の範囲を規定する2個の電圧値区間Q2, Q3からなるセットU1が、スイッチ素子5ごとに対応付けられて設定されている。その各電圧値区間Q2, Q3は、所定の下限値（C1, C2, C3...），（E1, E2, E3...）及び上限値（D1, D2, D3...），（F1, F2, F3...）によって規定されており、電磁ノイズの影響、製造バラツキ等による電圧値AD1, AD2のバラツキ等を考慮して誤検出が起こらないように所定の幅を持たせて設定するのが好ましい。なお、各電圧値区間Q2, Q3は、理論的な計算結果に基づいて設定してもよく、実際に各操作スイッチ5を操作して試験して得られる測定値に基づいて設定してもよい。

【0070】

そして、ステップ S 1 で検出された電圧値 A D 1, A D 2 が、複数のセット U 1 のうちのいずれのセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属するかを判定することにより、スイッチ素子 5 の操作の有無、及びいずれのスイッチ素子 5 が操作されたかが検出される。より詳細には、検出された電圧値 A D 1, A D 2 が複数のセット U 1 のうちの同一のセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属している場合（例えば、C 1 < A D 1 < D 1 であり、かつ E 1 < A D 2 < F 1 である場合）にのみ、スイッチ操作ありと判定されて、そのセット U 1 に対応するスイッチ素子 5 が操作されたことを示す信号が外部機器に出力される。それ以外の場合、すなわち、電圧値 A D 1, A D 2 が互いに異なるセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属している場合や、電圧値 A D 1, A D 2 のいずれか一方又は両方がいずれのセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内にも属していない場合には、スイッチ操作なしを示す信号が外部機器に出力される。

【0071】

本実施形態でも、このステップ S 1, S 1 1 を繰り返すことにより、スイッチ素子 5 の操作状態が検出される。

【0072】

以上のように、本実施形態では、検出した電圧値 A D 1, A D 2 がいずれのセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、スイッチ操作の有無及びいずれのスイッチ素子 5 が操作されたかを容易に検出することができる。

【0073】

＜第3実施形態＞

図 8 は、本発明の第3実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第1実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部 7 の処理内容が一部異なるのみであり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0074】

本実施形態では、複数のスイッチ素子 5 が同時に操作された場合（以後、「複数操作状態（複数導通状態）」という）を排除して、1 個のスイッチ素子 5 が操

作された場合（以後、「单数操作状態（单数導通状態）」のみについて入力の受け付けを行うようになっている。そこで、処理部7の具体的な処理内容を説明する前に、複数導通状態と单数導通状態との判定原理について説明する。

【0075】

まず、前述の図3に示すように、安定接触状態となる接触抵抗値 R_c の値よりも小さな値である基準抵抗値 R_{min} （ここで、 $R_{min} < R_{cst}$ ）を導入し、接触抵抗値 R_c が仮にその基準抵抗値 R_{min} となるときのAD1-AD2の値を V_{min} とすると、前記式（4）より、その V_{min} は、

【0076】

【数7】

$$AD1 - AD2 = \frac{V1 * (R_{min})}{(R1 + R2 + R_{min})} = V_{min} \quad \dots (7)$$

【0077】

と与えられる。本実施形態では、この値 V_{min} （第2の基準値）を用いて、複数操作状態か单数操作状態かを判定している。より詳細には以下のようない原理由に基づいている。

【0078】

図9は单数操作状態における抵抗体1，3の回路構成を模式的に示す図であり、図10は図9の回路上の各ポイントの電圧値を示す図であり、図11は2個のスイッチ素子5が同時に操作された複数操作状態における抵抗体1，3の回路構成を模式的に示す図であり、図12は図11の回路上の各ポイントの電圧値を示す図である。図9及び図11において、R1～R4は抵抗体1，3の対応する各部分の分割抵抗値である。図12では、簡単のため、接触抵抗値 R_c が分割抵抗値 R_3 よりも小さい場合について示している。

【0079】

このように、複数操作状態が生じた際、 $R_c < R_3$ となっている場合には、図12に示されるように、 $AD1 - AD2 < 0$ となるため、複数導通状態が生じていることを容易に判定することができる。なお、单数操作状態では、図10に示されるように、 $AD1 - AD2 > 0$ となる。

【0080】

また、複数操作状態が生じた際に、 $R_c \geq R_3$ となっている場合には、 $AD_1 - AD_2 \geq 0$ となるが、複数操作状態における $AD_1 - AD_2$ の値は、単数操作状態における $AD_1 - AD_2$ の値よりも小さくなるため、上記の基準値 V_{min} を適切に設定することにより、 $AD_1 - AD_2$ の値と基準値 V_{min} との大小関係により、基準単数操作状態と複数操作状態とを判定できる。すなわち、 $AD_1 - AD_2$ が、基準値 V_{min} 未満である場合には、複数操作状態であると判断できる。

【0081】

なお、スイッチ素子5に対する操作の有無は、前述の第1実施形態の場合と同様に、 $AD_1 - AD_2$ の値と基準値 V_{st} との大小関係より判定できる。

【0082】

そこで、本実施形態に係る処理部7の入力受付処理では、図8に示すように、前述の図4のステップS2の代わりにステップS12の処理が行われるようになっている。なお、ステップS12以外の処理内容は、前述の図4の処理内容と同一であるため、説明を省略する。

【0083】

ステップS12では、ステップS1で検出された電圧値 AD_1 、 AD_2 の引き算値（ $AD_1 - AD_2$ ）が、基準値 V_{min} 以上、かつ基準値 V_{st} 以下の範囲内にあるか否かが判断され、その範囲内にある場合にはスイッチ操作ありと判断されてステップS3に進む一方、その範囲内にない場合にはスイッチ操作なしと判断されてステップS1に戻るようになっている。

【0084】

これによって、本実施形態によれば、複数のスイッチ素子5が操作されているのにかかわらず、1個のスイッチ素子5が操作されているものと誤判断されて、操作されているスイッチ素子5の特定が誤って行われてしまうのを防止することができる。

【0085】

<第4実施形態>

図13は、本発明の第4実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第1実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部7の処理内容が一部異なるのみであり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0086】

本実施形態では、複数導通状態において操作されているスイッチ素子5を特定するために、図13に示すように、前述の図4のステップS2とステップS3との間に新たなステップS13が挿入されるとともに、それに伴ってステップS14がさらに追加されている。こによって、スイッチ操作の有無の判定、単数操作状態における操作されているスイッチ素子5の特定、及び複数操作状態における操作されている各スイッチ素子5の特定が可能となっている。

【0087】

ステップS2でスイッチ操作ありと判定された場合には、ステップS13に進み、AD1-AD2の値が基準値Vm in以下であるかが判断されることにより、スイッチ素子5の操作状態が単数操作状態及び複数操作状態のいずれになっているかが判断され、単数操作状態と判断された場合にはステップS3に進み前述の場合と同様な処理が行われて操作が行われているスイッチ素子5の特定等が行われる一方、複数操作状態と判断された場合にはステップS14に進む。

【0088】

ステップS14では、ステップS1で検出された電圧値AD1, AD2に基づいて下記の原理により、いずれの複数個のスイッチ素子5が操作されているかが判定されて、その検出結果が外部機器に出力され、ステップS1に戻る。

【0089】

ステップS14の処理をより詳細に説明すると、処理部7には、図14に示すようなスイッチ位置判定用テーブルT3が予め登録されている。そのテーブルT3には、複数個のスイッチ素子5が同時に操作されたときに電圧値AD1, AD2が取り得る値の範囲を規定する2個の電圧値区間Q4, Q5からなるセットU2が、操作される複数個のスイッチ素子5の組み合わせ態様の種類の数だけ設定され、その各組み合わせ態様に対応付けられている。その各電圧値区間Q4, Q

5は、所定の下限値 ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots$) , ($\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \dots$) 及び上限値 ($\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots$) , ($\delta_1, \delta_2, \delta_3 \dots$) によって規定されており、電磁ノイズの影響、製造バラツキ等による電圧値AD1, AD2のバラツキ等を考慮して誤検出が起こらないように所定の幅を持たせて設定するのが好ましい。なお、各電圧値区間Q4, Q5は、理論的な計算結果に基づいて設定してもよく、実際に各操作スイッチ5を操作して試験して得られる測定値に基づいて設定してもよい。

【0090】

例えば、前述の図11で示されるように、2個のスイッチ素子5が同時に操作され、2箇所で抵抗体1, 3間の導通が生じている場合には、電圧値AD1, AD2の値は、下記の式(8), (9)によって一義的に決定される。

【0091】

【数8】

$$AD1 = \frac{V1 * R4}{(R1 + R4 + \frac{R3 + R_c}{2})} + \frac{\Omega * R_c}{(R3 + R_c)} \quad \dots (8)$$

$$AD2 = \frac{V1 * R4}{(R1 + R4 + \frac{R3 + R_c}{2})} + \frac{\Omega * R3}{(R3 + R_c)} \quad \dots (9)$$

ただし、 Ω は下記の通りである。

$$\Omega = \frac{V1 * (R4 + \frac{R3 + R_c}{2})}{(R1 + R4 + \frac{R3 + R_c}{2})} - \frac{V1 * R4}{(R1 + R4 + \frac{R3 + R_c}{2})}$$

【0092】

すなわち、抵抗体1, 3の一方側端部1a, 3aから各スイッチ素子5までの距離は既知であるため、接触抵抗値Rcの値を予め予測しておくことにより、検

出した電圧値AD1, AD2の値より、複数のスイッチ素子5のうちの2個のスイッチ素子5がどのような組み合わせ態様で操作されたかを判定できるようになっている。よって、上記式(8), (9)を用いることによっても、上記の各セットU2の電圧値区間Q4, Q5を設定することができる。

【0093】

3個以上のスイッチ素子5が同時に操作された場合についても、同様な考え方で、電圧値AD1, AD2より操作されたスイッチ素子5を判定できる。

【0094】

このステップS14における実際の判定処理では、ステップS1で検出された電圧値AD1, AD2が、複数のセットU2のうちのいずれのセットU2の電圧値区間Q4, Q5内に属するを判定することにより、複数個のスイッチ素子5がどのような組み合わせ態様で操作されたかが検出される。より詳細には、検出された電圧値AD1, AD2が複数のセットU2のうちの同一のセットU2の電圧値区間Q4, Q5内に属している場合（例えば、 $\alpha_1 < AD1 < \beta_1$ であり、かつ $\gamma_1 < AD2 < \delta_1$ である場合）にのみ、そのセットU2に対応する組み合わせ態様で複数個のスイッチ素子5が操作されたことを示す信号が外部機器に出力される。それ以外の場合、すなわち、電圧値AD1, AD2が互いに異なるセットU2の電圧値区間Q4, Q5内に属している場合や、電圧値AD1, AD2のいずれか一方又は両方がいずれのセットU2の電圧値区間Q4, Q5内にも属していない場合には、スイッチ操作なしを示す信号が外部機器に出力される。

【0095】

本実施形態でも、図13に示す各ステップの処理をその流れに従って繰り返すことにより、スイッチ素子5の操作状態が検出される。

【0096】

以上のように、本実施形態によれば、上述の第1実施形態と同様な効果が得られるとともに、複数個のスイッチ素子5が同時に操作された場合にも、検出した電圧値AD1, AD2に基づいていずれのスイッチ素子5が操作されたかを判定することができ、多様な操作入力を受け付けることができる。

【0097】

また、AD1－AD2の値に基づいて、ステップS13にてスイッチ素子5の操作状態が单数操作状態又は複数操作状態のいずれであるかを判定してから、单数操作状態と複数操作状態との場合に分けて、操作されたスイッチ素子5の判定を行う構成であるため、操作されたスイッチ素子5の判定を正確に行うことができる。

【0098】

＜第5実施形態＞

図15は、本発明の第5実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第1実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部7の処理内容が異なるのみであり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0099】

本実施形態では、図15に示すように、処理部7によって、まず電圧値AD1，AD2の検出が行われ（ステップS1）、その検出結果に基づいて各スイッチ素子5の操作の有無が検出されて、その検出結果が外部機器に出力される（ステップS15）。

【0100】

ステップS15の処理をより詳細に説明すると、処理部7には、前述の図7及び図14のスイッチ位置判定用テーブルT2，T3が予め登録されており、そのテーブルT2，T3を用いて、いずれのスイッチ素子5が操作されているかが判定される。

【0101】

具体的には、ステップS1で検出された電圧値AD1，AD2が、テーブルT2，T3の複数のセットU1，U2のうちのいずれのセットU1，U2の電圧値区間Q2，Q3及びQ4，Q5内に属するかを判定することにより、各スイッチ素子5についての操作の有無が判定され、その判定結果が外部機器に出力される。

【0102】

すなわち、検出された電圧値AD1，AD2がテーブルT2の複数のセットU

1のうちの同一のセットU1の電圧値区間Q2, Q3内に属している場合（例えば、C1<AD1<D1であり、かつE1<AD2<F1である場合）には、そのセットU1に対応する1個のスイッチ素子5が操作されていると判定される。

【0103】

また、電圧値AD1, AD2がテーブルT3の複数のセットU2のうちの同一のセットU2の電圧値区間Q4, Q5内に属している場合（例えば、 $\alpha_1 < AD_1 < \beta_1$ であり、かつ $\gamma_1 < AD_2 < \delta_1$ である場合）には、そのセットU2に対応する組み合わせ様で複数個のスイッチ素子5が操作されていると判定される。

【0104】

それ以外の場合、すなわち電圧値AD1, AD2が互いに異なるセットU1, U2の電圧値区間Q2, Q3及びQ4, Q5内に属している場合や、電圧値AD1, AD2のいずれか一方又は両方がいずれのセットU1, U2の電圧値区間Q2, Q3及びQ4, Q5内にも属していない場合には、スイッチ操作なしと判定される。

【0105】

本実施形態でも、このステップS1, S15を繰り返すことにより、スイッチ素子5の操作状態が検出される。

【0106】

以上のように、本実施形態では、検出した電圧値AD1, AD2がいずれのセットU1, U2の電圧値区間Q2, Q3及びQ4, Q5内に属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、スイッチ操作の有無、及びいずれの1又は複数個のスイッチ素子5が操作されたかを容易に検出することができる。

【0107】

＜変形例＞

図16は、前述の第1ないし第5実施形態に係る入力受付装置の変形例の要部構成を示す図である。この変形例では、前述の各実施形態に係る線状の抵抗体1, 3の代わりに、図16に示すように、一方向に帯状に長く延びる抵抗体1, 3が設けられている。この抵抗体1, 3は、その長手方向に垂直な横幅方向に所定

の幅を有しており、所定の間隔をあけて絶縁基板21上に略平行に配設されている。そして、スイッチ素子5の押圧操作に伴って、両抵抗体1，3間がそのスイッチ素子5を介して間接的に導通するようになっている。

【0108】

図17は、前述の第1ないし第5実施形態に係る入力受付装置の他の変形例の要部構成を示す図である。この変形例では、前述の各実施形態に係る線状の抵抗体1，3の代わりに、図17に示すように、所定の幅を有する帯状の抵抗体1，3が略平行に対向して設けられているとともに、スイッチ素子5が省略されており、いずれか一方の抵抗体1，3（例えば、抵抗体1）に対して押圧操作が直接的に行われ、その操作された抵抗体1，3の部分が局所的に弾性変形し、相手側の抵抗体1，3（例えば、抵抗体3）に直接的に電気接触し、それによって抵抗体1，3間がその接触部を介して直接的に導通するようになっている。この両抵抗体1，3間の電気接触は、押圧操作の解除に伴って解除される。

【0109】

【発明の効果】

請求項1及び12に記載の発明によれば、第1の抵抗体における長手方向の一方側端部に第1の定電圧が印加され、その他方側端部が第1の電圧検出位置として設定され、第2の抵抗体の一方側端部が第2の電圧検出位置として設定され、その他方側端部がグランドに接続又は第1の定電圧よりも低い第2の定電圧を印加され、第1の電圧検出位置及び第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて抵抗体間の導通状況を検出するようになっているため、操作により抵抗体間に直接的又は間接的な導通が生じた際に、第1の電圧検出位置及び第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて抵抗体間の導通状況（両抵抗体に印加されたされた電圧の導通位置についての分圧等）を、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けずに簡易な回路構成により正確に検出することができる。このため、例えば、抵抗体の長手方向又は一方向についての導通位置の検出等を正確に行うことができ、入力内容を正確に受け付けることができる。

【0110】

また、操作により抵抗体間に直接的又は間接的な導通が生じた際に、第1の電

圧検出位置及び第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、抵抗体間の接触抵抗等を正確に検出することができる。このため、例えば操作状態の不良（押压力が不十分等）により抵抗体間の接触抵抗が一定の基準より大きい場合には、入力の受け付けを行わないなどの対策を容易に講じることができ、信頼性の向上が図れる。

【0111】

さらに、第1の電圧検出位置及び第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、抵抗体の長手方向の何箇所で操作による導通が生じているか、及び各導通箇所の導通位置を検出することができ、多様な操作入力に対応可能である。

【0112】

請求項2及び13に記載の発明によれば、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けて、抵抗体の長手方向についての導通位置の検出を正確に行うことができる。

【0113】

請求項3及び14に記載の発明によれば、抵抗体の導通位置を特定するための所定の位置計算値を、変数L, Lx, V1, V2, AD1, AD2の関係より容易に算出することができる。

【0114】

請求項4及び15に記載の発明によれば、操作が不十分である等の理由により、操作により生じた抵抗体間の直接的又は間接的な導通点の接触抵抗が大きい場合には、それに伴って第1の電圧検出位置と第2の電圧検出位置との間の電位差が大きくなるため、その電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、操作による抵抗体間の導通が生じたか否かを高い信頼性で容易に判定することができる。

【0115】

請求項5及び16に記載の発明によれば、第1の電圧検出位置と第2の電圧検出位置との電位差に基づいて抵抗体間に導通が生じたと判定された場合にのみ、変数L, Lx, V1, V2, AD1, AD2の関係より、導通位置を特定するための所定の位置計算値が算出され、導通位置の検出が行われるため、操作が不十分である等の要因により抵抗体間の導通が不十分な状態で、導通位置（スイッチ

位置) の検出が行われるのを防止することができ、導通位置の検出の信頼性の向上が図れる。

【0116】

請求項 6 及び 17 に記載の発明によれば、第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、予め設定された複数の電圧区間のいずれに属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、操作による抵抗体間の導通の有無及び導通位置（スイッチ位置）を容易に検出することができる。

【0117】

請求項 7 及び 18 に記載の発明によれば、長手方向の 1 箇所で抵抗体間に導通が生じている場合よりも、複数箇所で抵抗体間に導通が生じている場合の方が値 $A D 1 - A D 2$ が小さくなるため、抵抗体間に導通が生じているか否かを判定する判定基準である第 1 の基準値 $V_{s t}$ と、導通が 1 箇所か複数箇所かを判定するための判定基準である第 2 の基準値 $V_{m i n}$ とを調節することにより、抵抗体間の導通の有無、及び導通箇所が 1 箇所か複数箇所かの判定を容易に行うことができる。

【0118】

また、導通箇所が 1 箇所か複数箇所かを判定できるため、導通が複数箇所であるのにかかわらず、導通が 1 箇所であるとして導通位置の検出が誤って行われる等の誤検出を防止することができる。

【0119】

請求項 8 及び 19 に記載の発明によれば、値 $A D 1 - A D 2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した上で、各導通位置の検出を行うため、各導通位置の検出を正確に行うことができる。

【0120】

請求項 9 及び 20 に記載の発明によれば、長手方向の 1 箇所で抵抗体間に導通が生じている場合よりも、複数箇所で抵抗体間に導通が生じている場合の方が値 $A D 1 - A D 2$ が小さくなるため、基準値 $V_{s t}$, $V_{s t}$ を調節することにより、抵抗体間の導通の有無、及び導通箇所が 1 箇所か複数箇所かの判定を容易に行うことができ、その結果、導通が複数箇所であるのにかかわらず、導通が 1 箇所

であるとして導通位置の検出が誤って行われる等の誤検出を防止することができる。

【0121】

請求項10及び21に記載の発明によれば、値AD1～AD2に基づいて前記抵抗体間に複数箇所で導通が生じていると判定した上で、第1の電圧検出位置及び第2の電圧検出位置の各電圧値を予め設定された複数の電圧区間に当てはめて各導通位置の検出を行うため、例えば、操作が不十分である等の要因により抵抗体間の導通が不十分な状態で位置検出が行われたり、導通が1箇所でのみ生じているのに、複数箇所で導通が生じているものとして導通位置の検出が誤って行われるのを防止することができ、導通位置（スイッチ位置）の検出の信頼性の向上が図れる。

【0122】

請求項11及び22に記載の発明によれば、第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、予め設定された複数の電圧区間のいずれに属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ様で導通が生じているかを容易に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係る入力受付装置の構成を模式的に示す図である。

【図2】

抵抗体間の導通が生じた際の回路構成を模式的に示す図である。

【図3】

操作時の押圧力又は押圧量と抵抗体間の接触抵抗との関係を示すグラフである。

。

【図4】

図1の入力受付装置による入力受付処理のフローチャートである。

【図5】

スイッチ位置判定のためのテーブル構成を示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 7】

スイッチ位置判定のためのテーブル構成を示す図である。

【図 8】

本発明の第 3 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 9】

抵抗体間の導通が 1箇所で生じた際の回路構成を模式的に示す図である。

【図 10】

図 9 の回路上の各ポイントの電圧値を示す図である。

【図 11】

抵抗体間の導通が 2箇所で生じた際の回路構成を模式的に示す図である。

【図 12】

図 11 の回路上の各ポイントの電圧値を示す図である。

【図 13】

本発明の第 4 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 14】

スイッチ位置判定のためのテーブル構成を示す図である。

【図 15】

本発明の第 5 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 16】

変形例に係る入力受付装置の要部の構成を示す図である。

【図 17】

他の変形例に係る入力受付装置の要部の構成を示す図である。

【符号の説明】

1, 3 抵抗体

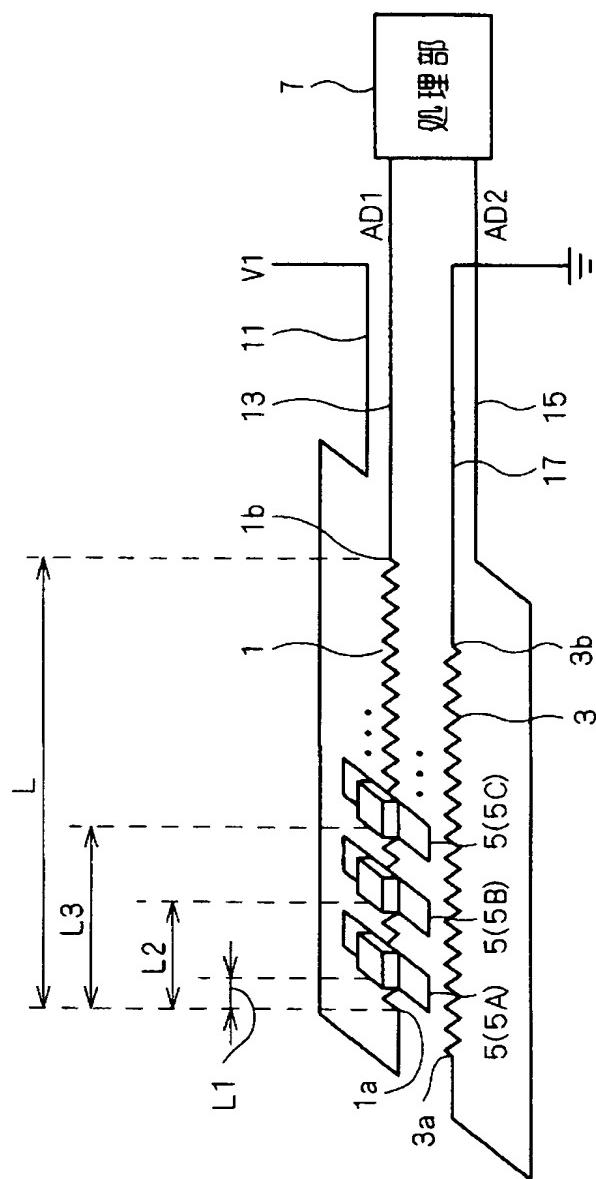
5 スイッチ素子

7 処理部

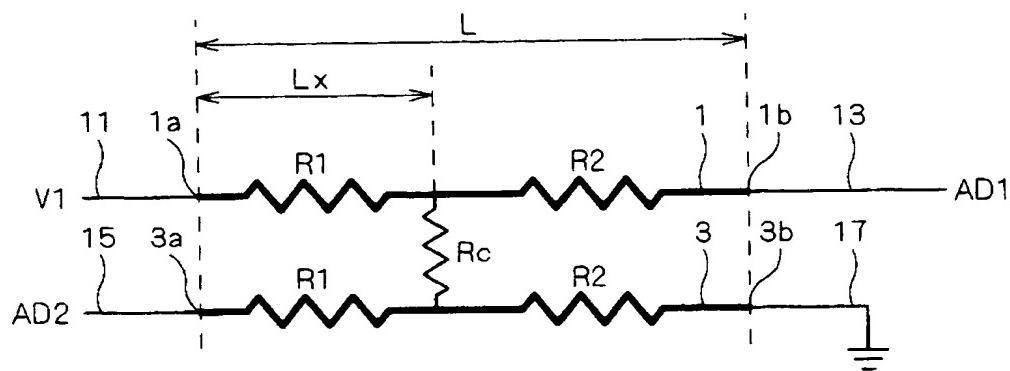
【書類名】

図面

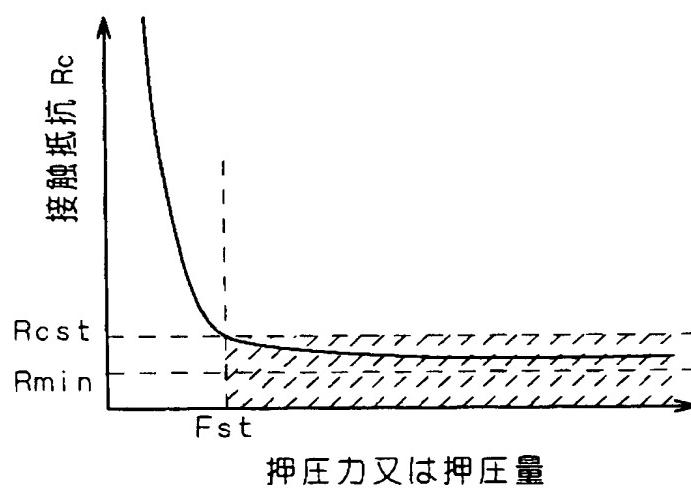
【図 1】



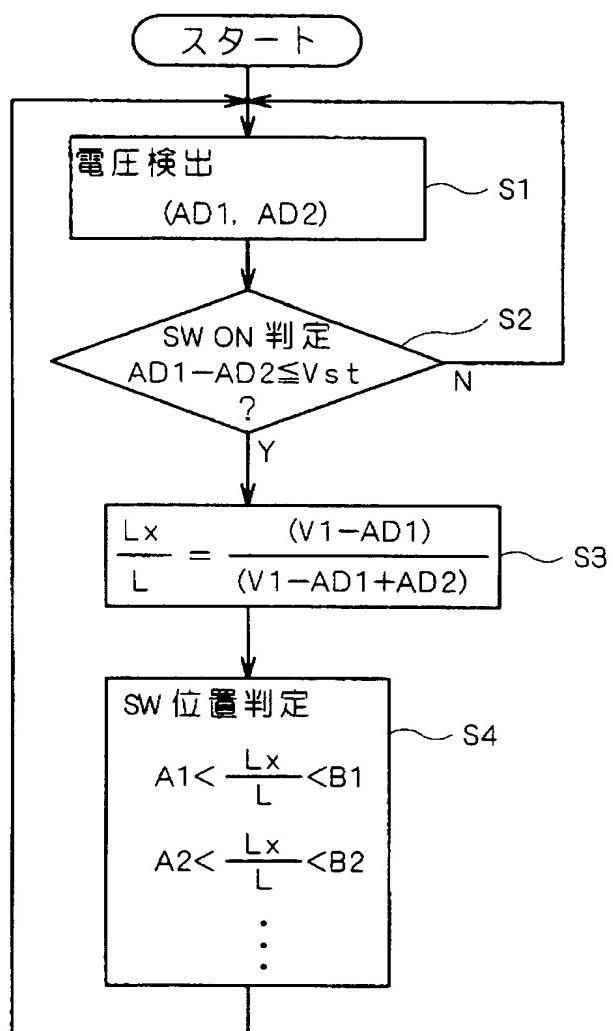
【図 2】



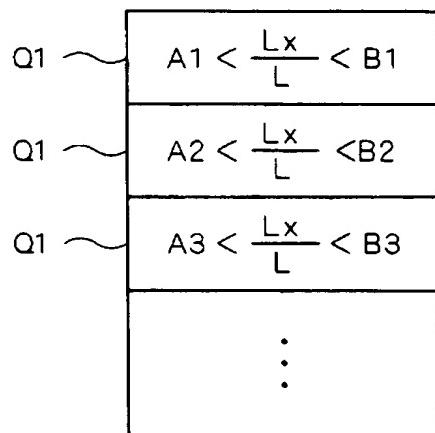
【図 3】



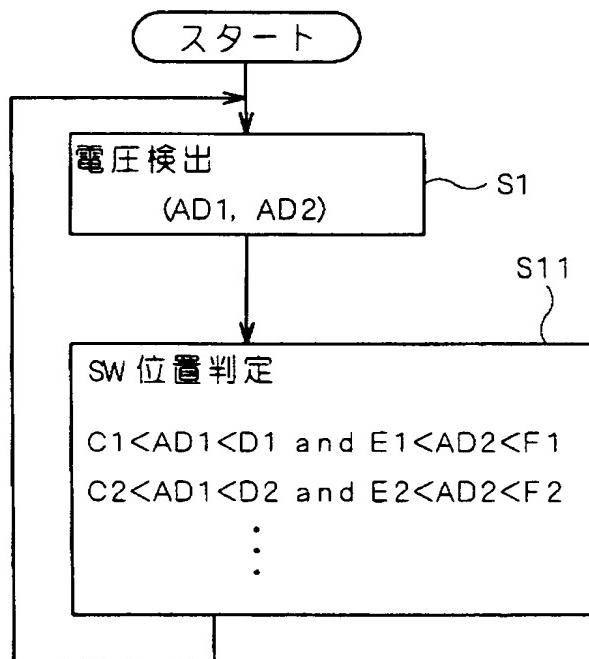
【図4】



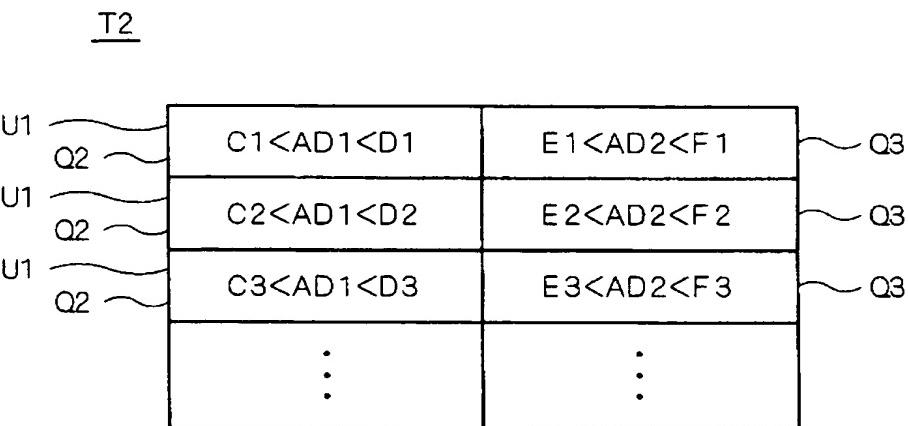
【図5】

T1

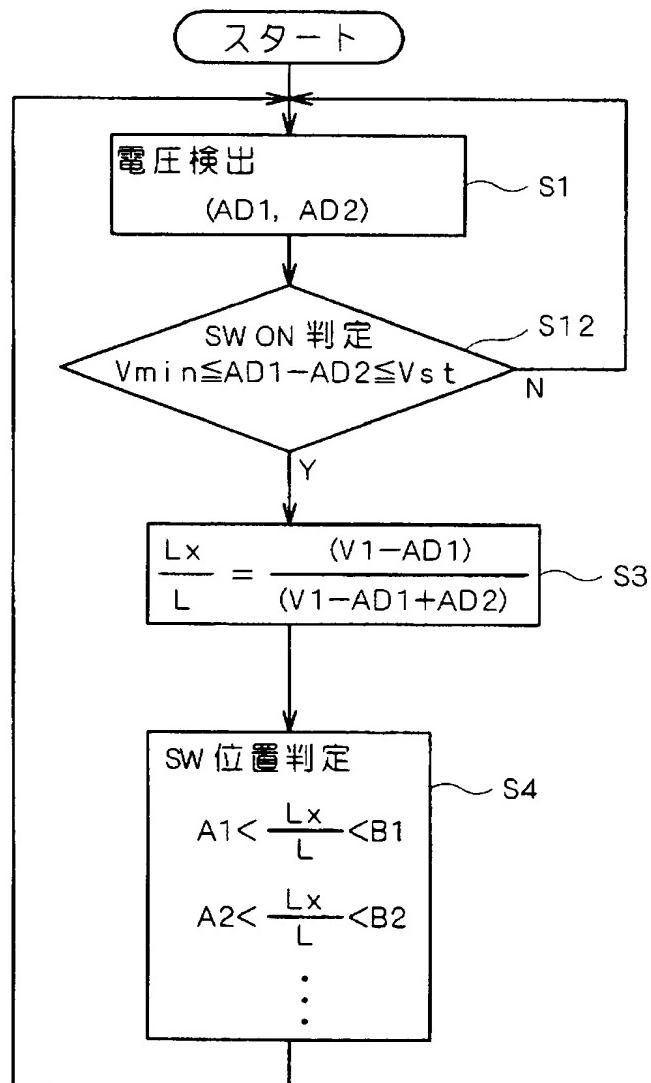
【図6】



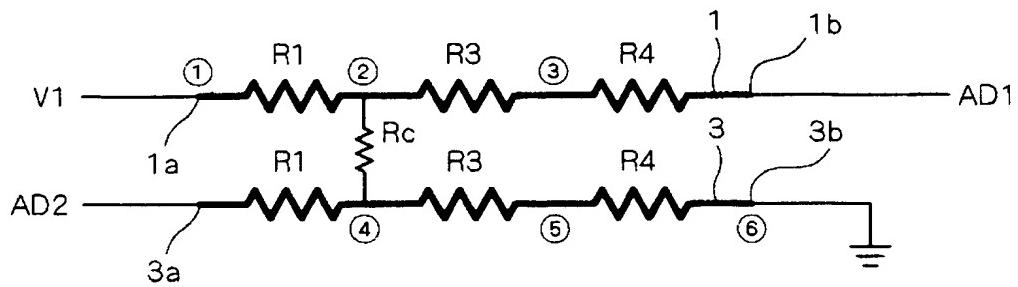
【図7】



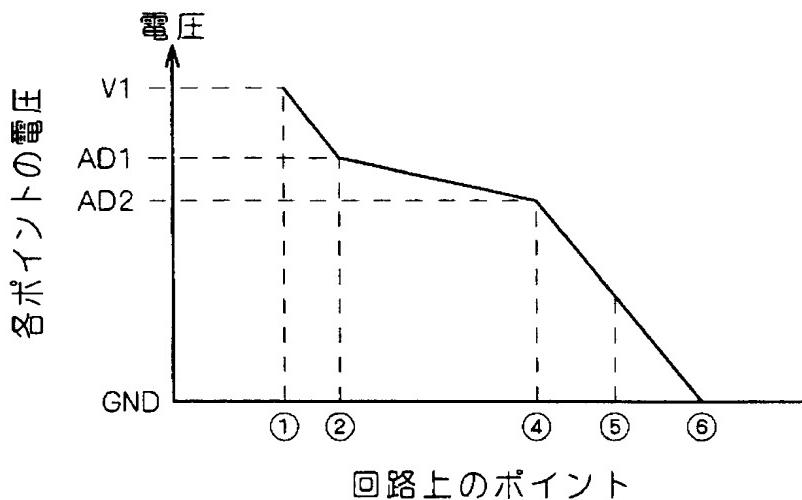
【図8】



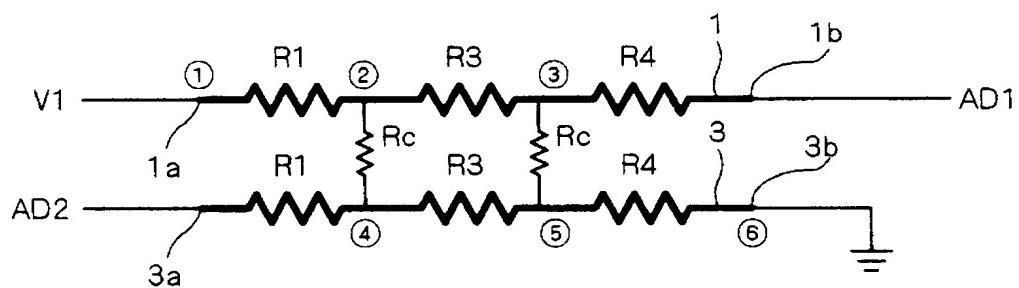
【図9】



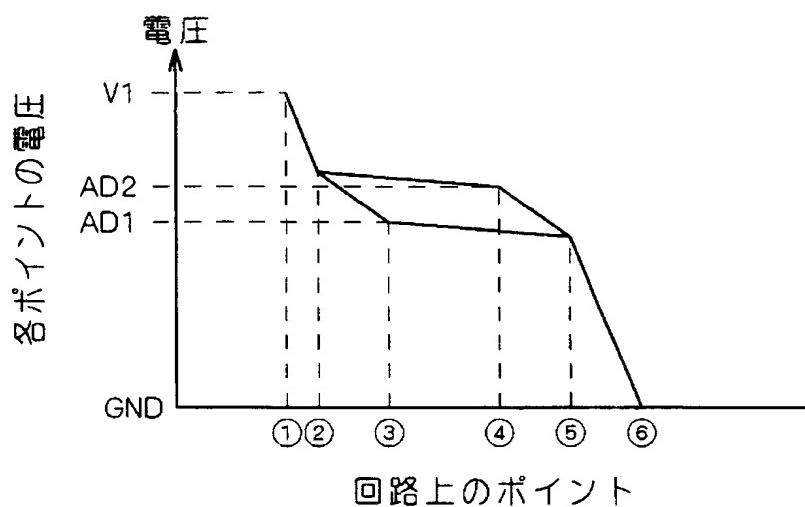
【図10】



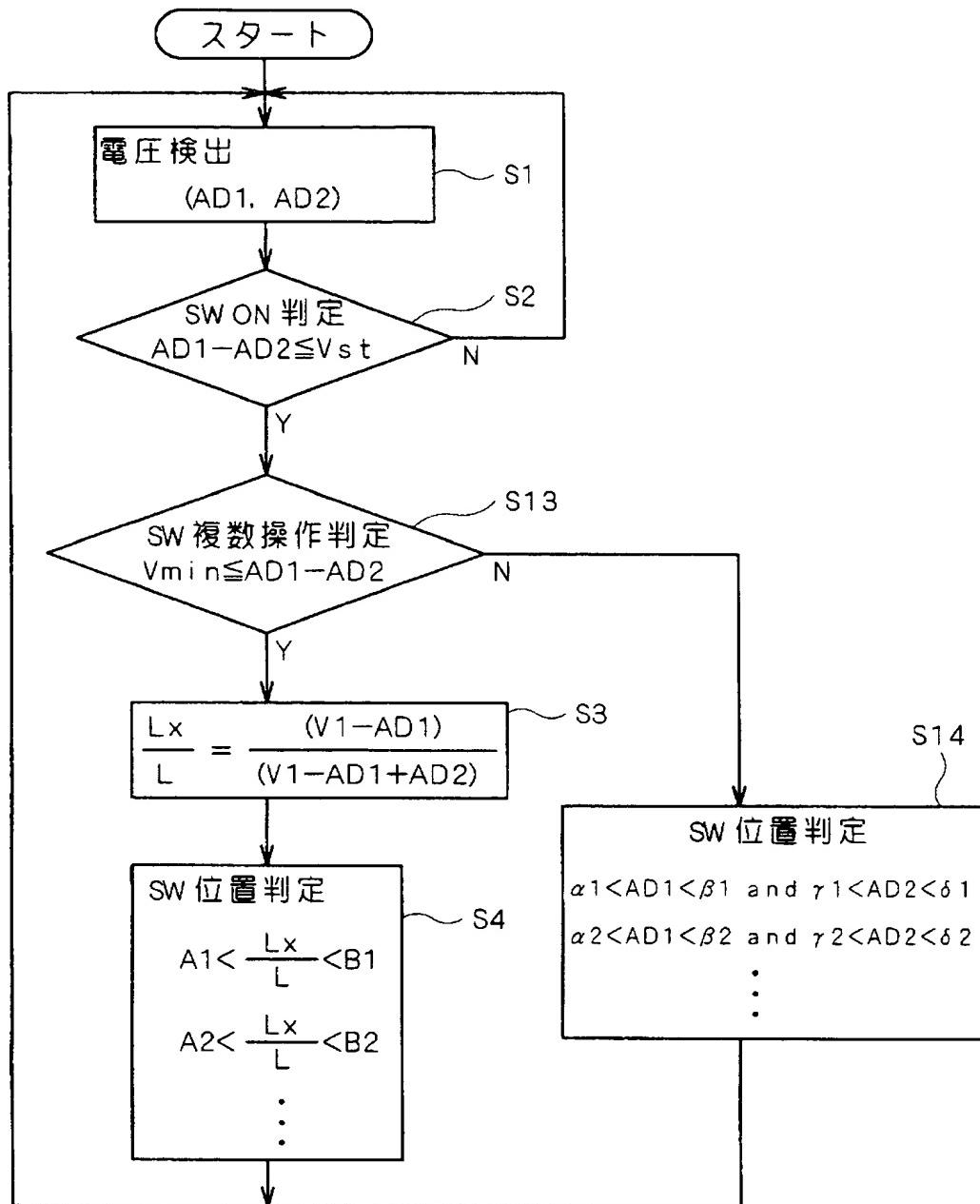
【図11】



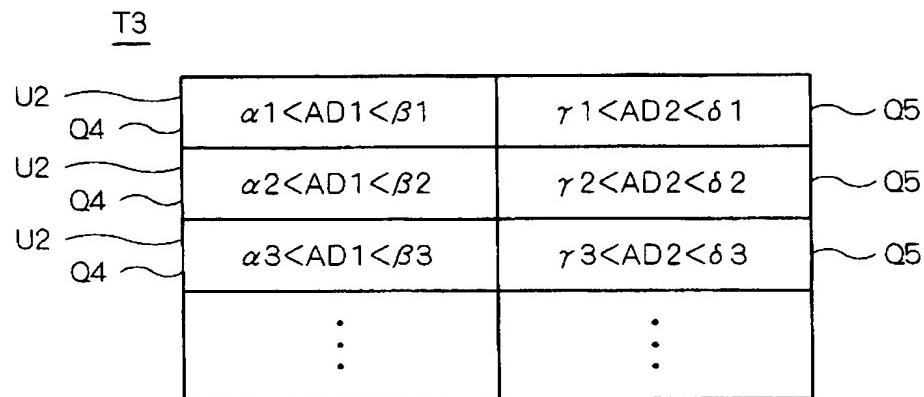
【図12】



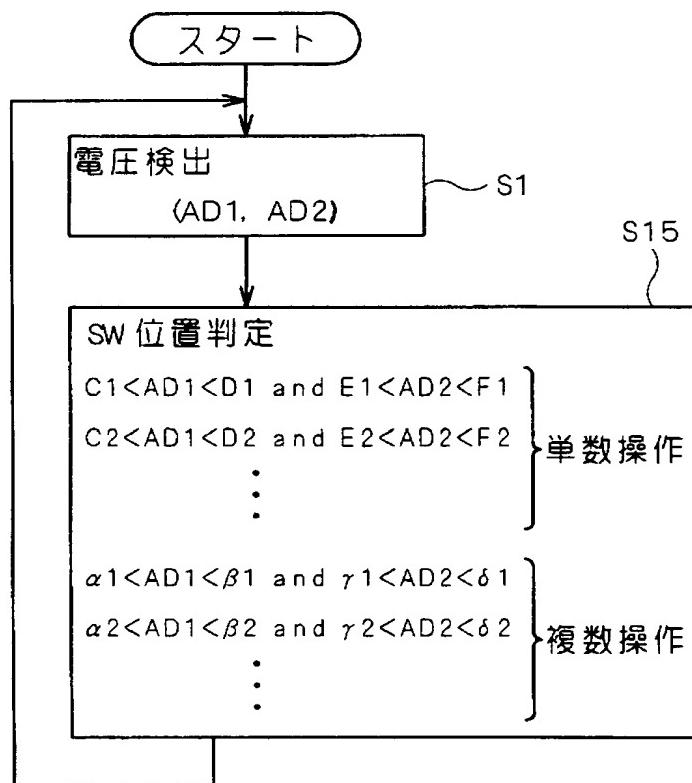
【図13】



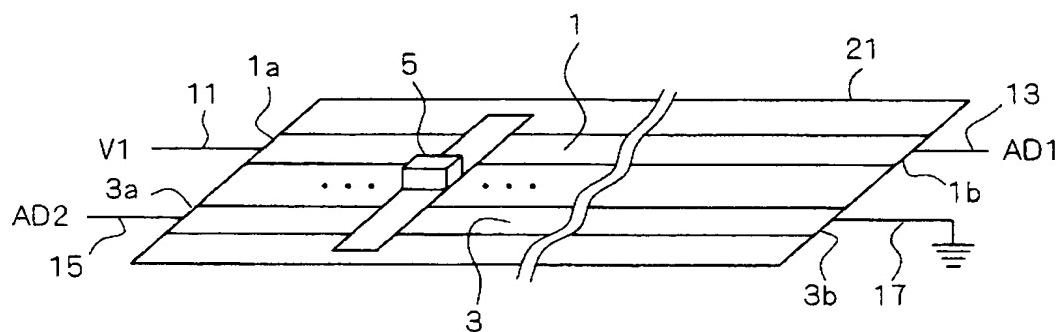
【図 1 4】



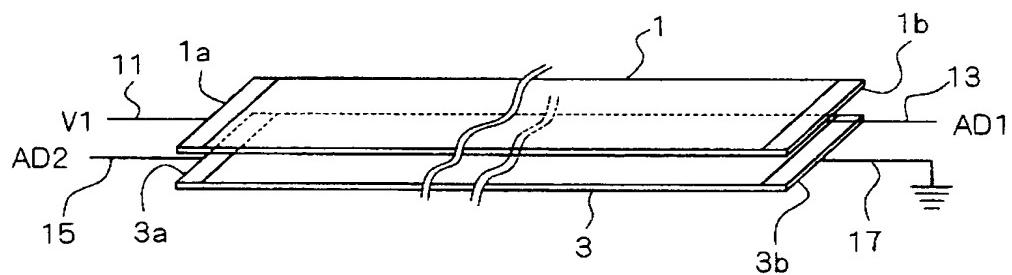
【図 1 5】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な回路構成により、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けずに、操作による抵抗体間の導通状況を正確に検出して入力を受け付けることができる入力受付装置及び入力受付方法を提供する。

【解決手段】 第1及び第2の抵抗体1，3は、同一の長さL及び単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有して平行配置されている。複数のスイッチ素子5は、その抵抗体1，3間に導通可能に設けられている。抵抗体1の一方側端部1aは配線11を介して所定の定電圧V1が印加される。抵抗体1の他方側端部1bの電圧値AD1が配線13を介して処理部7によって検出される。抵抗体3の一方側端部3aの電圧値AD2が抵抗体15を介して処理部7によって検出される。抵抗体3の他方側端部3bは配線17を介してグランドに接続される。そして、検出される電圧値AD1，AD2に基づいて、各スイッチ素子5の操作状態が処理部7によって検出される。

【選択図】 図1

特願 2002-268910

出願人履歴情報

識別番号 [395011665]

1. 変更年月日 2000年11月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
氏 名 株式会社オートネットワーク技術研究所

特願 2002-268910

出願人履歴情報

識別番号 [000183406]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 三重県四日市市西末広町1番14号
氏 名 住友電装株式会社

特願 2002-268910

出願人履歴情報

識別番号 [000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
氏 名 住友電気工業株式会社